



#2

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 03 237.4

**Anmeldetag:** 25. Januar 2001

**Anmelder/Inhaber:** Bayer Aktiengesellschaft,  
Leverkusen/DE

**Bezeichnung:** Polycarbonat-Zusammensetzungen mit reduziertem  
Eisengehalt

**IPC:** C 08 L, C 08 K, C 08 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 02. November 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Weihmayr

**Polycarbonat-Zusammensetzungen mit reduziertem Eisengehalt**

Die Erfindung betrifft anorganische Materialien enthaltende Polycarbonat-  
5 Zusammensetzungen (Formmassen) mit verbesserten mechanischen Eigenschaften  
sowie aus den Zusammensetzungen hergestellte Formkörper.

10 Anorganische Materialien enthaltende Polycarbonat-Zusammensetzungen sind be-  
kannt. Die anorganischen Materialien werden in diesen Zusammensetzungen bei-  
spielsweise als Verstärkungstoff zur Erhöhung der Steifigkeit und Zugfestigkeit, zur  
Erhöhung der Dimensionsstabilität bei Temperaturschwankungen, zur Verbesserung  
der Oberflächeneigenschaften oder - in flammwidrigen Materialien - auch als  
Flammschutzsynergist eingesetzt. Je nach Einsatzgebiet und Verwendungszweck  
15 kommen anorganische Materialien typischerweise in Konzentrationen von 0,5 bis 30  
Gew.-% zum Einsatz. Verwendet werden sowohl mineralische als auch künstlich  
gewonnene Materialien.

Die WO 98/51737 offenbart Polycarbonat/ ABS-Zusammensetzungen (PC/ABS), die  
1 bis 15 Gew.% eines mineralischen Füllstoffs wie Talk oder Wollastonit enthalten.  
20 Die Verwendung der in diesem Dokument beschriebenen Füllstofftypen und  
-konzentrationen läßt auf einen Eisengehalt in der Zusammensetzung von deutlich  
über 100 ppm schließen.

Die anorganische Füllstoffe enthaltenden PC/ABS-Zusammensetzungen der US-A  
25 5 091 461 enthalten Talk und nicht calcinierte Tonmaterialien. Die verwendeten  
Talktypen zeichnen sich durch einen vergleichsweise hohen Eisengehalt aus.

Die Polycarbonat-Zusammensetzungen der US-A 5 162 419 und der EP-A 0 758 003  
geben zum Eisengehalt der enthaltenden anorganischen Füllstoffe keinen Hinweis.  
30 Die US-A 5 961 915 offenbart amorphe thermoplastische Zusammensetzungen, die  
mit Phosphorsäureestern flammwidrig ausgerüstet sind und Glasschuppen oder

Glimmer als anorganischen Füllstoff enthalten. Derartige Füllstoffe oder Verstärkungsstoffe weisen oft relativ hohe Eisenkonzentrationen auf.

5 Die JP-A 11/199768 offenbart flammwidrige, Talk und Phosphorsäureester enthaltende PC/ABS-Zusammensetzungen, wobei unterschiedliche Talktypen eingesetzt werden. Ein Hinweis, wie weit sich die unterschiedlichen Talktypen auf das Eigenschaftsbild der damit erzielten Blends auswirkt, ist diesem Dokument nicht zu entnehmen.

10 Der Zusatz der anorganischen Materialien zu PC/ABS-Blends führt in der zu erwartenden Art und Weise in allen Fällen zu einer deutlichen Verschlechterung der Zähigkeit des aus der Zusammensetzung hergestellten Formkörpers. Oft ist die bei Zusatz anorganischer Materialien erzielte Zähigkeit daher entweder nicht ausreichend für spezielle Anwendungen oder aber die Einsatzmenge des anorganischen Materials ist  
15 zu klein, um die durch dessen Einsatz beabsichtigten Eigenschaftsvorteile in genügendem Umfang zu realisieren.

Wünschenswert ist es somit, Polycarbonat-Zusammensetzungen bereitzustellen, denen in bekannter Weise zwecks Verbesserung mindestens einer  
20 Materialeigenschaft anorganische Materialien wie verstärkend wirkende Stoffe mit anisotroper Partikelgeometrie zugesetzt sind, die sich aber durch ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Zähigkeits- und/oder Tieftemperaturzähigkeitsniveau auszeichnen.

25 Gelöst wird diese Aufgabe durch anorganisches Material mit anisotroper Partikelgeometrie enthaltende Polycarbonat-Zusammensetzungen (Blends) mit einem Eisen-gehalt von weniger als etwa 100 ppm, vorzugsweise weniger als etwa 70 ppm und gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weniger als etwa 50 ppm.

Gegenstand der Erfindung sind ferner aus diesen Zusammensetzungen bestehende oder diese enthaltende Formkörper.

Überraschend wurde festgestellt, dass die Verringerung des Eisengehalts in Polycarbonat-Zusammensetzungen oder Polymer-Blends, die anisotrope anorganische Materialien enthalten, zu einer deutlichen Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der daraus erhaltenen Formkörper führt. Dies ist insoweit überraschend, als dass vielmehr anzunehmen war, dass die mechanischen Eigenschaften von anorganischem Material enthaltenden Polymer-Zusammensetzungen wesentlich stärker durch den Teilchendurchmesser des anorganischen Materials beeinflusst werden.

Eisen wird in polymere Zusammensetzungen typischerweise durch Polymere, Füllstoffe oder Verstärkungsstoffe und andere Additive eingetragen.

Beispielsweise enthalten nahezu alle anorganischen Materialien Eisen in mehr oder minder hoher Konzentration. Auch kommen Eisensalze als Prozeßchemikalien bei bestimmten Polymerherstellungsverfahren, beispielsweise als Redoxinitiator oder als Emulsionsbrecher bei Emulsionpolymerisationsprozessen, zum Einsatz. Eine vollständige Entfernung des Eisens aus dem Polymer im Rahmen der Aufarbeitung erfolgt oft nicht.

Erfindungsgemäß werden unter Teilchen mit anisotroper Partikelgeometrie solche Teilchen verstanden, deren sogenanntes Aspekt-Verhältnis - Verhältnis aus größter und kleinster Partikelabmessung - größer als 1, vorzugsweise größer als 2 und besonders bevorzugt größer als etwa 5 ist. Solche Teilchen sind zumindest im weitesten Sinne plättchen- oder faserförmig. Zu solchen Materialien gehören beispielsweise Talk, andere (Alumino)Silicate mit Schicht oder Fasergeometrie wie Bentonit, Wollastonit, Glimmer (Mica), Kaolin, Hydrotalcit, Hektorit, Montmorillonit sowie Glasfasern, Glasschuppen, Kohlefasern und Graphit.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können neben Polycarbonaten oder Polyesterarbonaten weitere polymere Bestandteile und übliche Additive enthalten. Mögliche polymere Bestandteile sind beispielsweise Pfropfpolymerisate wenigstens  
5 eines Vinylmonomeren auf einer oder mehreren Pfropfgrundlagen, thermoplastische Vinyl(Co)Polymerisate, Polyalkylenterephthalate, Polyamide und weitere thermoplastische Harze. Mögliche Polymeradditive sind Entformungsmittel, Stabilisatoren, Antioxidantien, Flammschutzmittel, Farbstoffe und Pigmente, Antistatika, Nukleiermittel, Antitropfmittel sowie organische und weitere  
10 anorganische Füll- und Verstärkungstoffe.

Die in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen enthaltenen Polycarbonate/Polyesterarbonate sowie weitere mögliche Bestandteile werden anschließend beispielhaft erläutert.

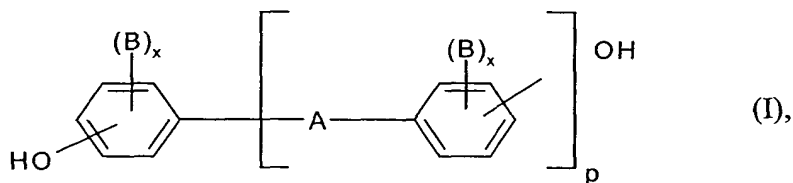
#### Komponente A

Erfindungsgemäß geeignete aromatische Polycarbonate und/oder aromatische Polyesterarbonate gemäß Komponente A sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren herstellbar (zur Herstellung aromatischer Polycarbonate siehe beispielsweise Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience  
20 Publishers, 1964 sowie die DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; zur Herstellung aromatischer Polyesterarbonate z. B. DE-A 3 077 934).

Die Herstellung aromatischer Polycarbonate erfolgt z. B. durch Umsetzung von Diphenolen mit Kohlensäurehalogeniden, vorzugsweise Phosgen, und/oder mit aromatischen Dicarbonsäuredihalogeniden, vorzugsweise Benzoldicarbonsäuredihalogeniden, nach dem Phasengrenzflächenverfahren, gegebenenfalls unter Verwendung  
30 von Kettenabbrechern, beispielsweise Monophenolen und gegebenenfalls unter Ver-

wendung von trifunktionellen oder mehr als trifunktionellen Verzweigern, beispielsweise Triphenolen oder Tetraphenolen.

Diphenole zur Herstellung der aromatischen Polycarbonate und/oder aromatischen Polyester-carbonate sind vorzugsweise solche der Formel (I)



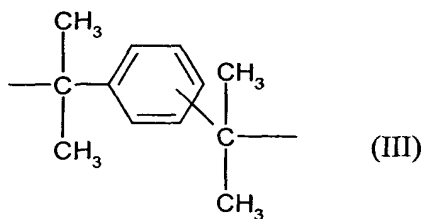
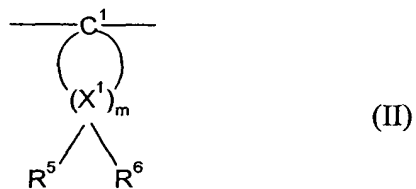
wobei

10

A eine Einfachbindung, C<sub>1</sub> bis C<sub>5</sub>-Alkylen, C<sub>2</sub> bis C<sub>5</sub>-Alkyliden, C<sub>5</sub> bis C<sub>6</sub>-Cycloalkyliden, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, C<sub>6</sub> bis C<sub>12</sub>-Arylen, an das weitere aromatische gegebenenfalls Heteroatome enthaltende Ringe kondensiert sein können,

15

oder ein Rest der Formel (II) oder (III)



20

B jeweils  $C_1$  bis  $C_{12}$ -Alkyl, vorzugsweise Methyl, Halogen, vorzugsweise Chlor und/oder Brom

5 x jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2,

p 1 oder 0 sind, und

10  $R^5$  und  $R^6$  für jedes  $X^1$  individuell wählbar, unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $C_1$  bis  $C_6$ -Alkyl, vorzugsweise Wasserstoff, Methyl oder Ethyl,

$X^1$  Kohlenstoff und

15 m eine ganze Zahl von 4 bis 7, bevorzugt 4 oder 5 bedeuten, mit der Maßgabe, dass an mindestens einem Atom  $X^1$ ,  $R^5$  und  $R^6$  gleichzeitig Alkyl sind.

Bevorzugte Diphenole sind Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenole, Bis-(hydroxyphenyl)- $C_1$ - $C_5$ -alkane, Bis-(hydroxyphenyl)- $C_5$ - $C_6$ -cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone und  $\alpha,\alpha$ -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropyl-benzole sowie deren kernbromierte und/oder kernchlorierte Derivate.

25 Besonders bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, Bisphenol-A, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3.3.5-trimethylcyclohexan, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfid, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon sowie deren di- und tetrabromierten oder chlorierten Derivate wie beispielsweise 2,2-Bis(3-Chlor-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan oder 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)propan. Insbesondere bevorzugt ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)propan (Bisphenol-A).

30

Es können die Diphenole einzeln oder als beliebige Mischungen eingesetzt werden. Die Diphenole sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren erhältlich.

5 Für die Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate geeignete Kettenabbrecher sind beispielsweise Phenol, p-Chlorphenol, p-tert.-Butylphenol oder 2,4,6-Tribromphenol, aber auch langkettige Alkylphenole, wie 4-(1,3-Tetramethyl-  
10 butyl)-phenol gemäß DE-A 2 842 005 oder Monoalkylphenol bzw. Dialkylphenole mit insgesamt 8 bis 20 C-Atomen in den Alkylsubstituenten, wie 3,5-di-tert.-Butyl-  
phenol, p-iso-Octylphenol, p-tert.-Octylphenol, p-Dodecylphenol und 2-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol und 4-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol. Die Menge an einzusetzen-  
den Kettenabbrechern beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 Mol%, und 10 Mol%, bezogen auf die Molsumme der jeweils eingesetzten Diphenole.

15 Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate haben mittlere Gewichtsmittelmolekulargewichte ( $M_w$ , gemessen z. B. durch Ultrazentrifuge oder Streulichtmessung) von 10.000 bis 200.000, vorzugsweise 15.000 bis 80.000.

20 Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate können in bekannter Weise verzweigt sein, und zwar vorzugsweise durch den Einbau von 0,05 bis 2,0 Mol%, bezogen auf die Summe der eingesetzten Diphenole, an dreifunktionellen oder mehr als dreifunktionellen Verbindungen, beispielsweise solchen mit drei und mehr phenolischen Gruppen.

25 Geeignet sind sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate. Zur Herstellung erfindungsgemäßer Copolycarbonate gemäß Komponente A können auch 1 bis 25 Gew.%, vorzugsweise 2,5 bis 25 Gew.% (bezogen auf die Gesamtmenge an einzusetzenden Diphenolen) Polydiorganosiloxane mit Hydroxyaryloxy-Endgruppen eingesetzt werden. Diese sind bekannt (beispielsweise US 3 419 634) bzw. nach  
30 literaturbekannten Verfahren herstellbar. Die Herstellung



Polydiorganosiloxanhaltiger Copolycarbonate wird z. B. in DE-A 3 334 782 beschrieben.

5 Bevorzugte Polycarbonate sind neben den Bisphenol-A-Homopolycarbonaten die Copolycarbonate von Bisphenol-A mit bis zu 15 Mol%, bezogen auf die Molsummen an Diphenolen, anderen als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt genannten Diphenolen, insbesondere 2,2-Bis(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

10 Aromatische Dicarbonsäuredihalogenide zur Herstellung von aromatischen Polyester carbonaten sind vorzugsweise die Disäuredichloride der Isophthalsäure, Terephthalsäure, Diphenylether-4,4'-dicarbonsäure und der Naphthalin-2,6-dicarbonsäure.

Besonders bevorzugt sind Gemische der Disäuredichloride der Isophthalsäure und der Terephthalsäure im Verhältnis zwischen 1:20 und 20:1.

15 Bei der Herstellung von Polyester carbonaten wird zusätzlich ein Kohlensäurehalogenid, vorzugsweise Phosgen als bifunktionelles Säurederivat mit verwendet.

20 Als Kettenabbrecher für die Herstellung der aromatischen Polyester carbonate kommen außer den bereits genannten Monophenolen noch deren Chlorkohlensäureester sowie die Säurechloride von aromatischen Monocarbonsäuren, die gegebenenfalls durch C<sub>1</sub> bis C<sub>22</sub>-Alkylgruppen oder durch Halogenatome substituiert sein können, sowie aliphatische C<sub>2</sub> bis C<sub>22</sub>-Monocarbonsäurechloride in Betracht.

25 Die Menge an Kettenabbrechern beträgt jeweils 0,1 bis 10 Mol%, bezogen im Falle der phenolischen Kettenabbrecher auf Mole Diphenole und im Falle von Monocarbonsäurechlorid-Kettenabbrecher auf Mol Dicarbonsäuredichloride.

30 Die aromatischen Polyester carbonate können auch aromatische Hydroxycarbonsäuren eingebaut enthalten.

Die aromatischen Polyestercarbonate können sowohl linear als auch in bekannter Weise verzweigt sein (siehe dazu ebenfalls DE-A 2 940 024 und DE-A 3 007 934).

5 Als Verzweigungsmittel können beispielsweise drei- oder mehrfunktionelle Carbonsäurechloride, wie Trimesinsäuretrichlorid, Cyanursäuretrichlorid, 3,3',4,4'-Benzophenon-tetracarbonsäuretrichlorid, 1,4,5,8-Naphthalintetracarbonsäuretrichlorid oder Pyromellithsäuretrichlorid, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol% (bezogen auf eingesetzte Dicarbonsäuredichloride) oder drei- oder mehrfunktionelle  
10 Phenole, wie Phloroglucin, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-hepten-2,4,4-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan, 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis[4,4-bis(4-hydroxy-phenyl)-cyclohexyl]-propan, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol, Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan, 2,6-Bis(2-hydroxy-5-methylbenzyl)-4-methyl-phenol, 2-(4-Hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan, 15 Tetra-(4-[4-hydroxyphenyl-isopropyl]-phenoxy)-methan, 1,4-Bis[4,4'-dihydroxytri-phenyl)-methyl]-benzol, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol% bezogen auf eingesetzte Diphenole verwendet werden. Phenolische Verzweigungsmittel können mit den Diphenolen vorgelegt, Säurechlorid-Verzweigungsmittel können zusammen mit den  
20 Säuredichloriden eingetragen werden.

In den thermoplastischen, aromatischen Polyestercarbonaten kann der Anteil an Carbonatstruktureinheiten beliebig variieren. Vorzugsweise beträgt der Anteil an Carbonatgruppen bis zu 100 Mol%, insbesondere bis zu 80 Mol%, besonders bevorzugt bis  
25 zu 50 Mol%, bezogen auf die Summe an Estergruppen und Carbonatgruppen. Sowohl der Ester- als auch der Carbonatanteil der aromatischen Polyestercarbonate kann in Form von Blöcken oder statistisch verteilt im Polykondensat vorliegen.

Die relative Lösungsviskosität ( $\eta_{rel}$ ) der aromatischen Polycarbonate und Polyester-  
30 carbonate liegt im Bereich 1,18 bis 1,4, vorzugsweise 1,20 bis 1,32 (gemessen an Lö-

sungen von 0,5 g Polycarbonat oder Polyestercarbonat in 100 ml Methylenchlorid-Lösung bei 25°C).

5 Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate und Polyestercarbonate können allein oder im beliebigen Gemisch eingesetzt werden. Sie können in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 5 bis 95 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 10 bis 90 Gew.-Teile und in am meisten bevorzugter Weise 20 bis 80 Gew.-Teile, ganz besonders bevorzugt 45 bis 89 Gew.-Teile, enthalten sein.

10 Komponente B

Die Komponente B umfaßt ein oder mehrere Pfropfpolymerisate von

15 B.1 5 bis 95, vorzugsweise 30 bis 90 Gew.%, wenigstens eines Vinylmonomeren auf

B.2 95 bis 5, vorzugsweise 70 bis 10 Gew.% einer oder mehrerer Pfropfgrundlagen mit Glasübergangstemperaturen  $<10^{\circ}\text{C}$ , vorzugsweise  $<0^{\circ}\text{C}$ , besonders bevorzugt  $<-20^{\circ}\text{C}$ .

20 Die Pfropfgrundlage B.2 hat im allgemeinen eine mittlere Teilchengröße ( $d_{50}$ -Wert) von 0,05 bis 10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 0,1 bis 5  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt 0,2 bis 1  $\mu\text{m}$ .

Monomere B.1 sind vorzugsweise Gemische aus

25 B.1.1 50 bis 99 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und/oder Methacrylsäure-( $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ )-Alkylester (wie Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat) und

30

5 B.1.2 1 bis 50 Gew.-Teilen Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile wie Acrylnitril und Methacrylnitril) und/oder (Meth)Acrylsäure-(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)-Alkylester (wie Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, t-Butylacrylat) und/oder Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

10 Bevorzugte Monomere B.1.1 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol und Methylmethacrylat, bevorzugte Monomere B.1.2 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Acrylnitril, Maleinsäureanhydrid und Methylmethacrylat.

Besonders bevorzugte Monomere sind B.1.1 Styrol und B.1.2 Acrylnitril.

15 Für die Pflropfpolymerisate B geeignete Pflropfgrundlagen B.2 sind beispielsweise Dienkautschuke, EP(D)M-Kautschuke, also solche auf Basis Ethylen/Propylen und gegebenenfalls Dien, Acrylat-, Polyurethan-, Silikon-, Chloropren und Ethylen/Vinylacetat-Kautschuke.

20 Bevorzugte Pflropfgrundlagen B.2 sind Dienkautschuke (z. B. auf Basis Butadien, Isopren etc.) oder Gemische von Dienkautschuken oder Copolymerisate von Dienkautschuken oder deren Gemischen mit weiteren copolymerisierbaren Monomeren (z. B. gemäß B.1.1 und B.1.2), mit der Maßgabe, dass die Glasübergangstemperatur der Komponente B.2 unterhalb <10°C, vorzugsweise <0°C, besonders bevorzugt  
25 <-10°C liegt.

Besonders bevorzugt ist reiner Polybutadienkautschuk.

30 Besonders bevorzugte Polymerisate B sind z.B. ABS-Polymerisate (Emulsions-, Masse- und Suspensions-ABS), wie sie z. B. in der DE-A 2 035 390 (=US-PS 3 644

574) oder in der DE-A 2 248 242 (=GB-PS 1 409 275) bzw. in Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. 19 (1980), S. 280 ff. beschrieben sind. Der Gelanteil der Pfropfgrundlage B.2 beträgt mindestens 30 Gew.%, vorzugsweise mindestens 40 Gew.% (in Toluol gemessen).

5

Die Pfropfcopolymerisate B werden durch radikalische Polymerisation, z.B. durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation, vorzugsweise durch Emulsions- oder Massepolymerisation hergestellt.

10

Besonders geeignete Pfropfkautschuke sind auch ABS-Polymerisate, die durch Redox-Initiierung mit einem Initiatorsystem aus organischem Hydroperoxid und Ascorbinsäure gemäß US-P 4 937 285 hergestellt werden.

15

Da bei der Pfropfreaktion die Pfropfmonomeren bekanntlich nicht unbedingt vollständig auf die Pfropfgrundlage aufgepfropft werden, werden erfindungsgemäß unter Pfropfpolymerisaten B auch solche Produkte verstanden, die durch (Co)Polymerisation der Pfropfmonomere in Gegenwart der Pfropfgrundlage gewonnen werden und bei der Aufarbeitung mit anfallen.

20

Geeignete Acrylatkautschuke gemäß B.2 der Polymerisate B sind vorzugsweise Polymerisate aus Acrylsäurealkylestern, gegebenenfalls mit bis zu 40 Gew.%, bezogen auf B.2 anderen polymerisierbaren, ethylenisch ungesättigten Monomeren. Zu den bevorzugten polymerisierbaren Acrylsäureestern gehören C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylester, beispielsweise Methyl-, Ethyl-, Butyl-, n-Octyl- und 2-Ethylhexylester; Halogenalkylester, vorzugsweise Halogen-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alkyl-ester, wie Chlorethylacrylat sowie Mischungen dieser Monomeren.

25

30

Zur Vernetzung können Monomere mit mehr als einer polymerisierbaren Doppelbindung copolymerisiert werden. Bevorzugte Beispiele für vernetzende Monomere sind Ester ungesättigter Monocarbonsäuren mit 3 bis 8 C-Atomen und ungesättigter ein-

wertiger Alkohole mit 3 bis 12 C-Atomen, oder gesättigter Polyole mit 2 bis 4 OH-Gruppen und 2 bis 20 C-Atomen, wie Ethylenglykoldimethacrylat, Allylmethacrylat; mehrfach ungesättigte heterocyclische Verbindungen, wie Trivinyl- und Triallylcyanurat; polyfunktionelle Vinylverbindungen, wie Di- und Trivinylbenzole; aber auch  
5 Triallylphosphat und Diallylphthalat.

Bevorzugte vernetzende Monomere sind Allylmethacrylat, Ethylenglykoldimethacrylat, Diallylphthalat und heterocyclische Verbindungen, die mindestens drei ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweisen.

10

Besonders bevorzugte vernetzende Monomere sind die cyclischen Monomere Triallylcyanurat, Triallylisocyanurat, Triacryloylhexahydro-s-triazin, Triallylbenzole. Die Menge der vernetzten Monomere beträgt vorzugsweise 0,02 bis 5, insbesondere 0,05 bis 2 Gew.%, bezogen auf die Pfropfgrundlage B.2.

15

Bei cyclischen vernetzenden Monomeren mit mindestens drei ethylenisch ungesättigten Gruppen ist es vorteilhaft, die Menge auf unter 1 Gew.% der Pfropfgrundlage B.2 zu beschränken.

20

Bevorzugte "andere" polymerisierbare, ethylenisch ungesättigte Monomere, die neben den Acrylsäureestern gegebenenfalls zur Herstellung der Pfropfgrundlage B.2 dienen können, sind z. B. Acrylnitril, Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, Acrylamide, Vinyl-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylether, Methylmethacrylat, Butadien. Bevorzugte Acrylatkautschuke als Pfropfgrundlage B.2 sind Emulsionspolymerisate, die einen Gelgehalt von mindestens 60 Gew.% aufweisen.

25

Weitere geeignete Pfropfgrundlagen gemäß B.2 sind Silikonkautschuke mit pfpfaktiven Stellen, wie sie in den DE-A 3 704 657, DE-A 3 704 655, DE-A 3 631 540 und DE-A 3 631 539 beschrieben werden.

30

**BEST AVAILABLE COPY**

Der Gelgehalt der Pfropfgrundlage B.2 wird bei 25°C in einem geeigneten Lösungsmittel bestimmt (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

- 5 Die mittlere Teilchengröße  $d_{50}$  ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.% der Teilchen liegen. Er kann mittels Ultrazentrifugennmessung (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-1796) bestimmt werden.
- 10 Die Komponente B kann in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 1 bis 60 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 1 bis 40 Gew.-Teile und in am meisten bevorzugter Weise 2 bis 30 Gew.-Teile enthalten sein.

#### Komponente C

- 15 Die Komponente C umfaßt ein oder mehrere thermoplastische Vinyl(Co)Polymerisate C.1 und/oder Polyalkylenterephthalate C.2.
- 20 Geeignet sind als Vinyl(Co)Polymerisate C.1 Polymerisate von mindestens einem Monomeren aus der Gruppe der Vinylaromaten, Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile), (Meth)Acrylsäure-(C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>)-Alkylester, ungesättigte Carbonsäuren sowie Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren. Insbesondere geeignet sind (Co)Polymerisate aus
- 25 C.1.1 50 bis 99, vorzugsweise 60 bis 80 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kernsubstituierten Vinylaromaten wie beispielsweise Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und/oder Methacrylsäure-(C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>)-Alkylester wie
- 30 Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat), und

5 C.1.2 1 bis 50, vorzugsweise 20 bis 40 Gew.-Teilen Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile) wie Acrylnitril und Methacrylnitril und/oder (Meth)Acrylsäure-(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)-Alkylester (wie Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, t-Butylacrylat) und/oder ungesättigte Carbonsäuren (wie Maleinsäure) und/oder Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

10 Die (Co)Polymerisate C.1 sind harzartig, thermoplastisch und kautschukfrei.

Besonders bevorzugt ist das Copolymerisat aus C.1.1 Styrol und C.1.2 Acrylnitril.

15 Die (Co)Polymerisate gemäß C.1 sind bekannt und lassen sich durch radikalische Polymerisation, insbesondere durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation herstellen. Die (Co)Polymerisate besitzen vorzugsweise mittlere Molekulargewichte  $M_w$  (Gewichtsmittel, ermittelt durch Lichtstreuung oder Sedimentation) zwischen 15.000 und 200.000.

20 Die Polyalkylenterephthalate der Komponente C.2 sind Reaktionsprodukte aus aromatischen Dicarbonsäuren oder ihren reaktionsfähigen Derivaten, wie Dimethylestern oder Anhydriden, und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen sowie Mischungen dieser Reaktionsprodukte.

25 Bevorzugte Polyalkylenterephthalate enthalten mindestens 80 Gew.%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.%, bezogen auf die Dicarbonsäurekomponente Terephthalsäurereste und mindestens 80 Gew.%, vorzugsweise mindestens 90 Mol%, bezogen auf die Diolkomponente Ethylenglykol- und/oder Butandiol-1,4-Reste.

30 Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate können neben Terephthalsäureresten bis zu 20 Mol%, vorzugsweise bis zu 10 Mol%, Reste anderer aromatischer oder cyclo-



aliphatischer Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphatischer Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C-Atomen enthalten, wie Reste von Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Azelainsäure, Cyclohexandiessigsäure.

5

Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate können neben Ethylenglykol- bzw. Butandiol-1,4-Resten bis zu 20 Mol%, vorzugsweise bis zu 10 Mol%, andere aliphatische Diole mit 3 bis 12 C-Atomen oder cycloaliphatische Diole mit 6 bis 21 C-Atomen enthalten, z. B. Reste von Propandiol-1,3, 2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-dimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-( $\beta$ -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(4- $\beta$ -hydroxyethoxy-phenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan (DE-A 2 407 674, 2 407 776, 2 715 932).

15

Die Polyalkylenterephthalate können durch Einbau relativ kleiner Mengen 3- oder 4-wertiger Alkohole oder 3- oder 4-basischer Carbonsäuren, z. B. gemäß DE-A 1 900 270 und US-PS 3 692 744, verzweigt werden. Beispiele bevorzugter Verzweigungsmittel sind Trimesinsäure, Trimellithsäure, Trimethylolathan und -propan und Pentaerythrit.

20

Besonders bevorzugt sind Polyalkylenterephthalate, die allein aus Terephthalsäure und deren reaktionsfähigen Derivaten (z. B. deren Dialkylestern) und Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4 hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylenterephthalate.

25

Mischungen von Polyalkylenterephthalaten enthalten 1 bis 50 Gew.%, vorzugsweise 1 bis 30 Gew.%, Polyethylenterephthalat und 50 bis 99 Gew.%, vorzugsweise 70 bis 99 Gew.%, Polybutylenterephthalat.

30

Die vorzugsweise verwendeten Polyalkylenterephthalate besitzen im allgemeinen eine Grenzviskosität von 0,4 bis 1,5 dl/g, vorzugsweise 0,5 bis 1,2 dl/g, gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1 Gewichtsteile) bei 25°C im Ubbelohde-Viskosimeter.

- 5 Die Polyalkylenterephthalate lassen sich nach bekannten Methoden herstellen (z. B. Kunststoff-Handbuch, Band VIII, S. 695 ff., Carl-Hanser-Verlag, München 1973).

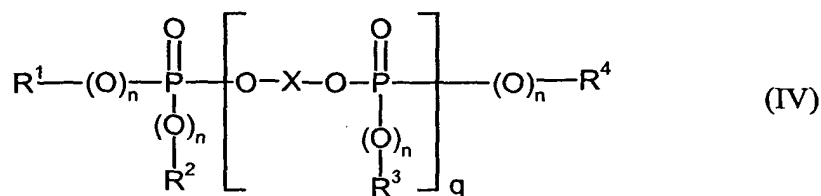
- 10 Die Komponente C kann in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 0 bis 50 Gew.-Teile, besonders bevorzugt bis zu 30 Gew.-Teile und in am meisten bevorzugter Weise bis zu 20 Gew.-Teile, enthalten sein.

#### Komponente D

- 15 Die Zusammensetzungen können durch Zusatz geeigneter Additive flammwidrig ausgerüstet sein. Beispielfhaft seien als Flammenschutzmittel Halogenverbindungen, insbesondere auf Basis von Chlor und Brom sowie Phosphor enthaltende Verbindungen genannt.

- 20 Bevorzugt enthalten die Zusammensetzungen phosphorhaltige Flammenschutzmittel aus den Gruppen der Mono- und oligomeren Phosphor- und Phosphonsäureester, Phosphonatamine und Phosphazene, wobei auch Mischungen von mehreren Komponenten ausgewählt aus einer oder verschiedenen dieser Gruppen als Flammenschutzmittel zum Einsatz kommen können. Auch andere hier nicht speziell erwähnte Phosphorverbindungen können alleine oder in beliebiger Kombination mit anderen  
25 Flammenschutzmitteln eingesetzt werden.

Bevorzugte Mono- und oligomere Phosphor- bzw. Phosphonsäureester sind Phosphorverbindungen der allgemeinen Formel (IV)



worin

- 5  $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$  und  $\text{R}^4$ , unabhängig voneinander jeweils gegebenenfalls halogeniertes  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_8$ -Alkyl, jeweils gegebenenfalls durch Alkyl, vorzugsweise  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_4$ -Alkyl, und/oder Halogen, vorzugsweise Chlor, Brom, substituiertes  $\text{C}_5$  bis  $\text{C}_6$ -Cycloalkyl,  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{20}$ -Aryl oder  $\text{C}_7$  bis  $\text{C}_{12}$ -Aralkyl,
- 10  $n$  unabhängig voneinander, 0 oder 1
- $q$  0 bis 30 und
- 15  $X$  einen ein- oder mehrkernigen aromatischen Rest mit 6 bis 30 C-Atomen, oder einen linearen oder verzweigten aliphatischen Rest mit 2 bis 30 C-Atomen, der OH-substituiert sein und bis zu 8 Etherbindungen enthalten kann, bedeuten.

20 Bevorzugt stehen  $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$  und  $\text{R}^4$  unabhängig voneinander für  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_4$ -Alkyl, Phenyl, Naphthyl oder Phenyl- $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -alkyl. Die aromatischen Gruppen  $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$  und  $\text{R}^4$  können ihrerseits mit Halogen- und/oder Alkylgruppen, vorzugsweise Chlor, Brom und/oder  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_4$ -Alkyl substituiert sein. Besonders bevorzugte Aryl-Reste sind Kresyl, Phenyl, Xylenyl, Propylphenyl oder Butylphenyl sowie die entsprechenden bromierten und chlorierten Derivate davon.

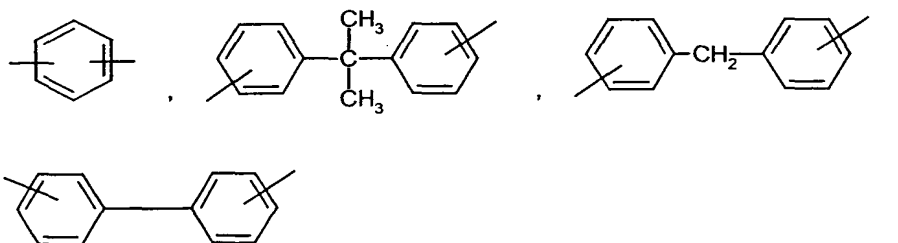
25

X in der Formel (IV) bedeutet bevorzugt einen ein- oder mehrkernigen aromatischen Rest mit 6 bis 30 C-Atomen. Dieser leitet sich bevorzugt von Diphenolen der Formel (I) ab.

5 n in der Formel (IV) kann, unabhängig voneinander, 0 oder 1 sein, vorzugsweise ist n gleich 1.

10 q steht für Werte von 0 bis 30. Bei Einsatz von Mischungen verschiedener Komponenten der Formel (IV) können Mischungen vorzugsweise mit zahlengemittelten q-Werten von 0,3 bis 20, besonders bevorzugt 0,5 bis 10, insbesondere 0,5 bis 6 verwendet werden.

X steht besonders bevorzugt für



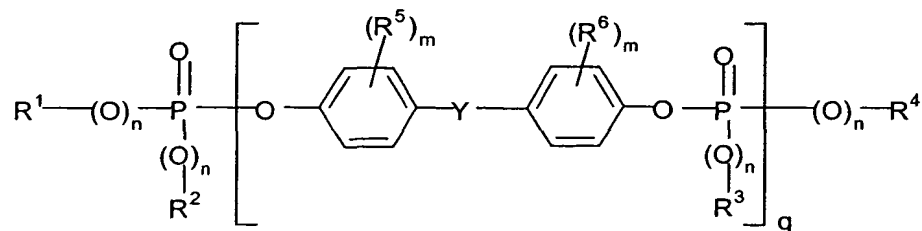
15

oder deren chlorierte oder bromierte Derivate, insbesondere leitet sich X von Resorcin, Hydrochinon, Bisphenol A oder Diphenylphenol ab. Besonders bevorzugt leitet sich X von Bisphenol A ab.

20 Der Einsatz von oligomeren Phosphorsäureestern der Formel (IV), die sich vom Bisphenol A ableiten, ist besonders vorteilhaft, da die mit dieser Phosphorverbindung ausgerüsteten Zusammensetzungen eine besonders hohe Spannungsriß- und Hydrolysebeständigkeit sowie eine besonders geringe Neigung zur Belagsbildung bei der Spritzgussverarbeitung aufweisen. Des weiteren läßt sich mit diesen Flammschutz-

25 mitteln eine besonders hohe Wärmeformbeständigkeit erzielen.

Weitere bevorzugte phosphorhaltige Verbindungen sind Verbindungen der Formel (IVa)



5

worin

$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  jeweils unabhängig voneinander  $C_1$  bis  $C_8$ -Alkyl und/oder gegebenenfalls durch Alkyl substituiertes  $C_5$  bis  $C_6$ -Cycloalkyl,  $C_6$  bis  $C_{10}$ -Aryl oder  $C_7$  bis  $C_{12}$ -Aralkyl,

10

$n$  unabhängig voneinander 0 oder 1,

$m$  unabhängig voneinander 0, 1, 2, 3 oder 4,

15

$q$  eine Zahl zwischen 0 und 30,

$R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander  $C_1$  bis  $C_4$ -Alkyl und

$Y$   $C_1$  bis  $C_7$ -Alkyliden,  $C_1$  bis  $C_7$ -Alkylen,  $C_5$  bis  $C_{12}$ -Cycloalkylen,  $C_5$  bis  $C_{12}$ -Cycloalkyliden, -O-, -S-, -SO-,  $SO_2$  oder -CO- bedeuten.

20

Als erfindungsgemäße Komponente D können Monophosphate ( $q=0$ ), Oligophosphate ( $q=1-30$ ) oder Mischungen aus Mono- und Oligophosphaten eingesetzt werden.

25

Monophosphorverbindungen der Formel (IV) sind insbesondere Tributylphosphat, Tris-(2-chlorethyl)-phosphat, Tris-(2,3-dibrompropyl)-phosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat, Diphenylkresylphosphat, Diphenyloctylphosphat, Diphenyl-2-ethylkresylphosphat, Tri-(isopropylphenyl)-phosphat, halogensubstituierte Arylphosphate, Methylphosphonsäuredimethylester, Methylphosphonsäurediphenylester, Phenylphosphonsäurediethylester, Triphenylphosphinoxid oder Trikresylphosphinoxid.

Die Phosphorverbindungen gemäß Komponente D Formel (IV) sind bekannt (vgl. z. B. EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) oder lassen sich nach bekannten Methoden in analoger Weise herstellen (z.B. Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, Bd. 18, S. 301 ff. 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Bd. 12/1, S. 43; Beilstein Bd. 6, S. 177).

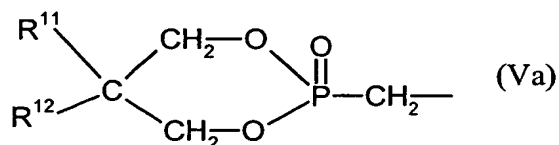
Die mittleren q-Werte können bestimmt werden, indem mittels geeigneter Methode (Gaschromatographie (GC), High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), Gelpermeationschromatographie (GPC)) die Zusammensetzung der Phosphat-Mischung (Molekulargewichtsverteilung) bestimmt wird und daraus die Mittelwerte für q berechnet werden.

Phosphonatamine sind vorzugsweise Verbindungen der Formel (V)

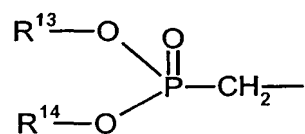


in welcher

A für einen Rest der Formel (Va)



oder (Vb)



(Vb)

5 steht,

$\text{R}^{11}$  und  $\text{R}^{12}$  unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_{10}$ -Alkyl oder für unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{10}$ -Aryl, stehen,

10  $\text{R}^{13}$  und  $\text{R}^{14}$  unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_{10}$ -Alkyl oder unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{10}$ -Aryl stehen oder

15  $\text{R}^{13}$  und  $\text{R}^{14}$  zusammen für unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_3$  bis  $\text{C}_{10}$ -Alkylen stehen,

y die Zahlenwerte 0, 1 oder 2 bedeuten und

20  $\text{B}^1$  unabhängig für Wasserstoff, gegebenenfalls halogeniertes  $\text{C}_2$  bis  $\text{C}_8$ -Alkyl, unsubstituiertes oder substituiertes  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{10}$ -Aryl steht.

25  $\text{B}^1$  steht vorzugsweise unabhängig für Wasserstoff, für Ethyl, n- oder iso-Propyl, welche durch Halogen substituiert sein können, unsubstituiertes oder durch  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_4$ -Alkyl und/oder Halogen substituiertes  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{10}$ -Aryl, insbesondere Phenyl oder Naphthyl.

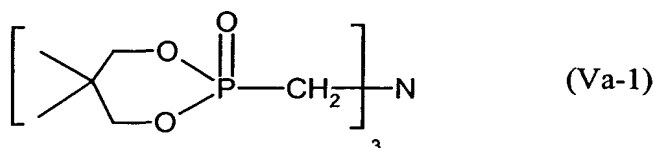
Alkyl in  $\text{R}^{11}$ ,  $\text{R}^{12}$ ,  $\text{R}^{13}$  und  $\text{R}^{14}$  steht unabhängig vorzugsweise für Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-, iso-, sec.-oder tert.-Butyl, Pentyl oder Hexyl.

Substituiertes Alkyl in  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$  und  $R^{14}$  steht unabhängig vorzugsweise für durch Halogen substituiertes  $C_1$  bis  $C_{10}$ -Alkyl, insbesondere für ein- oder zweifach substituiertes Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-, iso-, sek.- oder tert.-Butyl, Pentyl oder Hexyl.

$C_6$  bis  $C_{10}$ -Aryl steht in  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$  und  $R^{14}$  unabhängig vorzugsweise für Phenyl, Naphthyl oder Binaphthyl, insbesondere o-Phenyl, o-Naphthyl, o-Binaphthyl, welche durch Halogen (im allgemeinen ein-, zwei- oder dreifach) substituiert sein können.

$R^{13}$  und  $R^{14}$  können zusammen mit den Sauerstoffatomen, an die sie direkt gebunden sind, und dem Phosphoratom eine Ringstruktur bilden.

Beispielhaft und vorzugsweise werden genannt: 5,5,5',5'',5''-Hexamethyltris(1,3,2-dioxaphosphorinan-methan)amino-2,2',2''-trioxid der Formel (Va-1)



(Versuchsprodukt XPM 1000 Fa. Solutia Inc., St. Louis, USA) 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinane-2-methanamin, N-[[5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-N-phenyl-, P,2-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-dibutyl-5,5-dimethyl-, 2-oxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-N-ethyl-5,5-dimethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)-methyl]-5,5-di-chloromethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-[(5,5-di-chloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-di-chloromethyl-N-

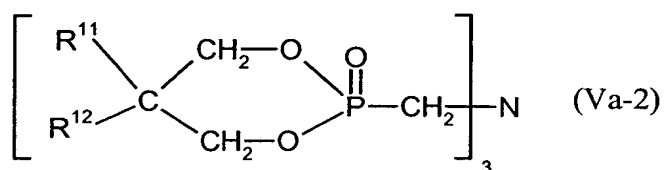


phenyl-, P<sub>2</sub>-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-di-(4-chlorobutyl)-5,5-dimethyl-2-oxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methan]-N-(2-chloroethyl)-5,5-di(chloromethyl)-, P<sub>2</sub>-dioxid.

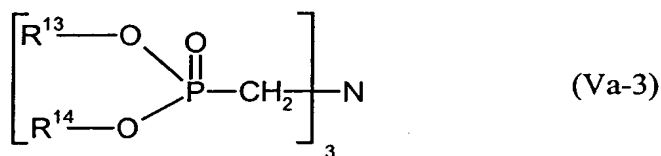
5

Bevorzugt sind weiterhin:

Verbindungen der Formel (Va-2) oder (Va-3)



10



wobei R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>13</sup> und R<sup>14</sup> die oben angegebenen Bedeutungen haben.

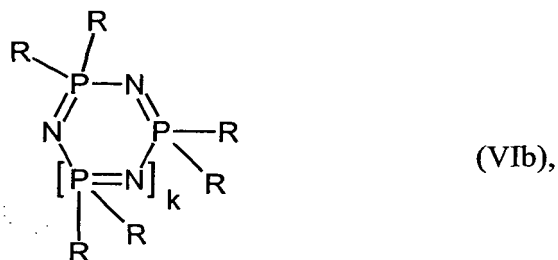
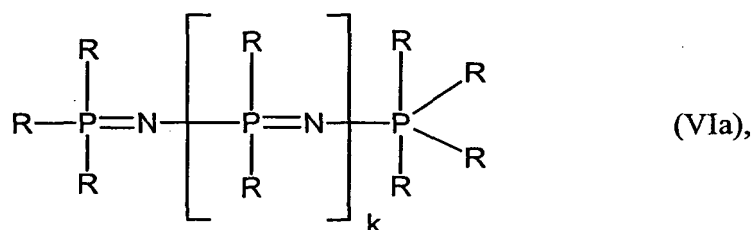
15

Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formel (Va-2) und (Va-1).

Die Herstellung der Phosphonatamine ist beispielsweise in der US 5 844 028 beschrieben.

20

Phosphazene sind Verbindungen der Formeln (VIa) und (VIb)



worin

5

R jeweils gleich oder verschieden ist und für Amino, jeweils gegebenenfalls halogeniertes, vorzugsweise mit Fluor halogeniertes C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>-Alkyl, oder C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>-Alkoxy, jeweils gegebenenfalls durch Alkyl, vorzugsweise C<sub>1</sub> bis C<sub>4</sub>-Alkyl, und/oder Halogen, vorzugsweise Chlor und/oder Brom, substituiertes C<sub>5</sub> bis C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>6</sub> bis C<sub>20</sub>-Aryl, vorzugsweise Phenyl oder Naphthyl, C<sub>6</sub> bis C<sub>20</sub>-Aryloxy, vorzugsweise Phenoxy, Naphthyloxy, oder C<sub>7</sub> bis C<sub>12</sub>-Aralkyl, vorzugsweise Phenyl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl, steht,

k für 0 oder eine Zahl von 1 bis 15, vorzugsweise für eine Zahl von 1 bis 10 steht.

Beispielhaft seien Propoxyphosphazen, Phenoxyphosphazen, Methylphenoxyphosphazen, Aminophosphazen und Fluoralkylphosphazene genannt. Besonders bevorzugt ist Phenoxyphosphazen.

Die Phosphazene können allein oder als Mischung eingesetzt werden. Der Rest R kann immer gleich sein oder 2 oder mehr Reste in den Formeln (Ia) und (Ib) können verschieden sein.

- 5      Phosphazene und deren Herstellung sind beispielsweise in EP-A 0 728 811, DE-A 1 961 668 und WO 97/40092 beschrieben.

Die Flammschutzmittel können allein oder in beliebiger Mischung untereinander oder in Mischung mit anderen Flammschutzmitteln eingesetzt werden.

10

Die Komponente D kann in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 0,5 bis 20 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 1 bis 18 Gew.-Teile und in am meisten bevorzugter Weise 2 bis 15 Gew.-Teile, enthalten sein.

- 15      Komponente E

Des weiteren enthalten die Polycarbonat-Zusammensetzungen die zuvor genannten anorganischen Materialien mit anisotroper Partikelgeometrie.

- 20      Vorzugsweise kommen anorganische Materialien mit schuppen- oder plättchenförmigem Charakter zum Einsatz wie Talk, Glimmer/Tonschichtmineralien, Montmorillonit, letztere auch in einer durch Ionenaustausch modifizierten, organophilen Form, Kaolin und Vermiculit. Die anorganischen Materialien können oberflächenbehandelt, beispielsweise silanisiert sein, um eine bessere Polymerverträglichkeit zu gewährleisten.
- 25

Besonders bevorzugt ist Talk. Unter Talk wird ein natürlich vorkommender oder synthetisch hergestellter Talk verstanden. Reiner Talk hat die chemische Zusammensetzung  $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  und somit einen MgO-Gehalt von 31,9 Gew.%, einen  $\text{SiO}_2$ -

Gehalt von 63,4 Gew.% und einen Gehalt an chemisch gebundenem Wasser von 4,8 Gew.%. Es handelt sich um ein Silikat mit Schichtstruktur.

5 Natürlich vorkommende Talkmaterialien besitzen im allgemeinen nicht die oben auf-  
geführte Idealzusammensetzung, da sie durch partiellen Austausch des Magnesium  
durch andere Elemente, durch partiellen Austausch von Silicium, durch  
beispielsweise Aluminium und/oder durch Verwachsungen mit anderen Mineralien  
wie Dolomit, Magnesit und Chlorit verunreinigt sind. Auch diese verunreinigten  
10 natürlichen Talkpulver können in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung zum  
Einsatz kommen, bevorzugt sind jedoch Talktypen hoher Reinheit. Diese enthalten  
beispielsweise einen MgO-Gehalt von 28 bis 35 Gew.%, bevorzugt 30 bis 33  
Gew.%, besonders bevorzugt 30,5 bis 32 Gew.% und einen SiO<sub>2</sub>-Gehalt von 55 bis  
65 Gew.%, bevorzugt 58 bis 64 Gew.%, besonders bevorzugt 60 bis 62,5 Gew.%.  
Bevorzugte Talktypen zeichnen sich des weiteren durch einen Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt von  
15 <5 Gew.%, besonders bevorzugt von <1 Gew.%, insbesondere von <0,7 Gew.% aus.

Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung soll der Eisengehalt des Talks möglichst  
gering sein, beispielsweise <0,5 Gew.%, insbesondere <0,3 Gew.%, besonders be-  
vorzugt <0,2 Gew.%.

20 Vorteilhaft ist insbesondere auch der Einsatz von Talk in Form von feinvermahlenen  
Typen mit einer mittleren größten Teilchengröße d<sub>50</sub> von <10 µm, bevorzugt <5 µm,  
besonders bevorzugt <2,5 µm, ganz besonders bevorzugt ≤1,5 µm.

25 Die anorganischen Materialien der Komponente E können in der erfindungsgemäßen  
Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 0,1 bis 30 Gew.-Teile,  
besonders bevorzugt 0,2 bis 20 Gew.-Teile und in am meisten bevorzugter Weise 0,5  
bis 15 Gew.-Teile, enthalten sein.

Komponente F

Die Flammenschutzmittel entsprechend Komponente D werden oft in Kombination mit sogenannten Antidrippingmitteln verwendet, welche die Neigung des Materials zum brennenden Abtropfen im Brandfall verringern. Beispielfhaft seien hier Verbindungen der Substanzklassen der fluorierten Polyolefine, der Silikone sowie Aramidfasern genannt. Diese können auch in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen zum Einsatz kommen. Bevorzugt werden fluorierte Polyolefine als Antidrippingmittel eingesetzt.

10

Fluorierte Polyolefine sind bekannt und beispielsweise in der EP-A 0 640 655 beschrieben. Sie werden zum Beispiel unter der Marke Teflon<sup>®</sup> 30N von DuPont vertrieben.

15

Die fluorierten Polyolefine können sowohl in reiner Form als auch in Form einer koagulierten Mischung von Emulsionen der fluorierten Polyolefine mit Emulsionen der Pffropfpolymerisate (Komponente B) oder mit einer Emulsion eines Copolymerisats, vorzugsweise auf Styrol/Acrylnitril-Basis eingesetzt werden, wobei das fluorierte Polyolefin als Emulsion mit einer Emulsion des Pffropfpolymerisats oder des Copolymerisats gemischt und anschließend koaguliert wird.

20

25

Weiterhin können die fluorierten Polyolefine als Präcompound mit dem Pffropfpolymerisat (Komponente B) oder einem Copolymerisat, vorzugsweise auf Styrol/Acrylnitril-Basis, eingesetzt werden. Die fluorierten Polyolefine werden als Pulver mit einem Pulver oder Granulat des Pffropfpolymerisats oder Copolymerisats vermischt und in der Schmelze im allgemeinen bei Temperaturen von 200 bis 330°C in üblichen Aggregaten wie Innenknetern, Extrudern oder Doppelwellenschnecken compoundiert.

Die fluorierten Polyolefine können auch in Form eines Masterbatches eingesetzt werden, der durch Emulsionspolymerisation mindestens eines monoethylenisch ungesättigten Monomers in Gegenwart einer wässrigen Dispersion des fluorierten Polyolefins hergestellt wird. Bevorzugte Monomerkomponenten sind Styrol,  
5 Acrylnitril und deren Gemische. Das Polymerisat wird nach saurer Fällung und nachfolgender Trocknung als rieselfähiges Pulver eingesetzt.

Die Koagulate, Präcompounds oder Masterbatches besitzen üblicherweise Feststoffgehalte an fluoriertem Polyolefin von 5 bis 95 Gew.%, vorzugsweise 7 bis  
10 60 Gew.%.

Die Komponente F kann in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer Menge von vorzugsweise 0,05 bis 5 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,1 bis 1 Gew.-  
15 Teile und in am meisten bevorzugter Weise 0,1 bis 0,5 Gew.-Teile enthalten sein.

Die Summe der Gewichtsteile aller Komponenten ergibt 100.

#### G. Weitere Zusätze

Die erfindungsgemäßen Formmassen können weiterhin wenigstens eines der  
20 üblichen Additive, wie Gleit- und Entformungsmittel, beispielsweise Pentaerythrittetra-stearat, Nukleiermittel, Antistatika, Stabilisatoren, und über die anorganischen Materialien mit dem ausgewählten Aspektverhältnis hinaus  
25 anorganische Materialien mit anderer Geometrie wie weitere Füll- und Verstärkungsstoffe sowie Farbstoffe und Pigmente enthalten.

Die erfindungsgemäßen Formmassen können bis zu 35 Gew.%, bezogen auf die Gesamt-Formmasse, eines weiteren, gegebenenfalls synergistisch wirkenden Flamm-  
30 schutzmittels enthalten. Beispielhaft werden als weitere Flammenschutzmittel orga-

nische Halogenverbindungen wie Decabrombisphenylether, Tetrabrombisphenol, anorganische Halogenverbindungen wie Ammoniumbromid, Stickstoffverbindungen, wie Melamin, Melaminformaldehyd-Harze, anorganische Hydroxidverbindungen wie Mg-, Al-Hydroxid, anorganische Verbindungen wie Antimonoxide, 5 Bariummetaborat, Hydroxoantimonat, Zirkonoxid, Zirkonhydroxid, Molybdenoxid, Ammoniummolybdat, Zinkborat, Ammoniumborat, Bariummetaborat, Talk, Silikat, Siliziumoxid und Zinnoxid sowie Siloxanverbindungen genannt.

Die erfindungsgemäßen Formmassen werden hergestellt, indem man die jeweiligen Bestandteile in bekannter Weise vermischt und bei Temperaturen von 200°C bis 300°C in üblichen Aggregaten wie Innenknetern, Extrudern und Doppelwellen- 10 schnecken schmelzcompoundiert und schmelzextrudiert.

Die Vermischung der einzelnen Bestandteile kann in bekannter Weise sowohl sukzessive als auch simultan erfolgen, und zwar sowohl bei etwa 20°C (Raumtempera- 15 tur) als auch bei höherer Temperatur.

Die erfindungsgemäßen Formmassen können zur Herstellung von Formkörpern jeder Art verwendet werden. Diese können durch Spritzguß, Extrusion und 20 Blasformverfahren hergestellt werden. Eine weitere Form der Verarbeitung ist die Herstellung von Formkörpern durch Tiefziehen aus zuvor hergestellten Platten oder Folien.

Beispiele für solche Formkörper sind Folien, Profile, Gehäuseteile jeder Art, z.B. für 25 Haushaltsgeräte wie Saftpressen, Kaffeemaschinen, Mixer; für Büromaschinen wie Monitore, Drucker, Kopierer; für Platten, Rohre, Elektroinstallationskanäle, Fenster, Türen und Profile für den Bausektor, Innenausbau und Außenanwendungen; auf dem Gebiet der Elektrotechnik wie für Schalter und Stecker.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen Formmassen beispielsweise zur Herstellung von folgenden Formkörpern oder Formteilen verwendet werden:

- 5 1. Innenausbauteile für Schienenfahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge, Busse und andere Kraftfahrzeuge
2. Radkappen
3. Gehäuse von Kleintransformatoren enthaltenden Elektrogeräten
4. Gehäuse für Geräte zur Informationsverbreitung und -Übermittlung
5. Gehäuse und Verkleidung für medizinische Zwecke
- 10 6. Massagegeräte und Gehäuse dafür
7. Spielfahrzeuge für Kinder
8. Flächige Wandelemente
9. Gehäuse für Sicherheitseinrichtungen
10. Heckspoiler, Karosserieteile für KFZ
- 15 11. Wärmeisolierte Transportbehältnisse
12. Vorrichtung zur Haltung oder Versorgung von Kleintieren
13. Formteile für Sanitär- und Badausrüstungen
14. Abdeckgitter für Lüfteröffnungen
15. Formteile für Garten- und Gerätehäuser
- 20 16. Gehäuse für Gartengeräte.

Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.



**Beispiele**

Die in der Tabelle 1 angegebenen und nachfolgend kurz erläuterten Komponenten werden auf einem 3-l-Innenknetter oder einer ZSK-25 bei etwa 240°C compoundiert.

- 5 Die Formkörper werden auf einer Spritzgießmaschine Typ Arburg 270 E bei 240°/260°C hergestellt.

**Komponente A1**

- 10 Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol A mit einer relativen Lösungsviskosität von 1,24, gemessen in CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> als Lösungsmittel bei 25°C und einer Konzentration von 0,5 g/100 ml.

**Komponente A2**

- 15 Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol A mit einer relativen Lösungsviskosität von 1,28, gemessen in CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> als Lösungsmittel bei 25°C und einer Konzentration von 0,5 g/100 ml.

20 **Komponente B**

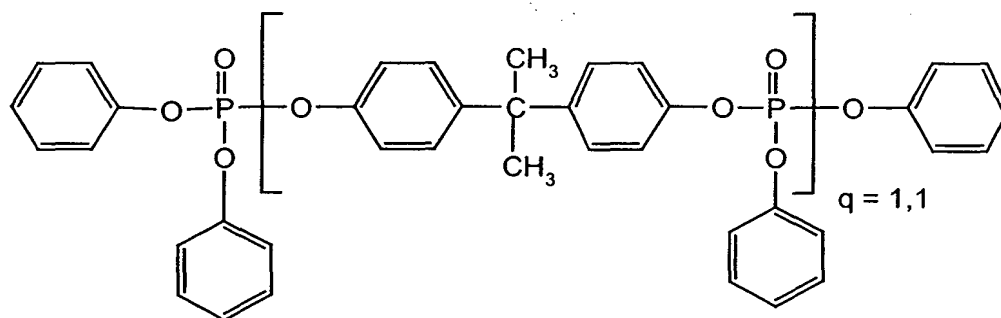
- Pfropfpolymerisat von 40 Gew.-Teilen eines Copolymerisats aus Styrol und Acrylnitril im Verhältnis von 73:27 auf 60 Gew.-Teile teilchenförmigen vernetzten Polybutadienkautschuks (mittlerer Teilchendurchmesser  $d_{50} = 0,3 \mu\text{m}$ ), hergestellt durch  
25 Emulsionspolymerisation.

### Komponente C

Styrol/Acrylnitril-Copolymerisat mit einem Styrol/Acrylnitril-Gewichtsverhältnis von 72:28 und einer Grenzviskosität von 0,55 dl/g (Messung in Dimethylformamid bei 20°C).

### Komponente D

### Auf Bisphenol-A basierendes Oligophosphat




### Komponente E1

Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von  $0,9\text{ }\mu\text{m}$ , einem Gesamtisengehalt von  $0,14\text{ Gew.}\%$  und einem Gehalt an säurelöslichem Eisen von  $0,11\text{ Gew.}\%$ .


## Komponente E2

Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,0  $\mu\text{m}$ , einem Gesamteisengehalt von 1,30 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem Eisen von 0,14 Gew.%.


Komponente E3

5 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,2  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,06 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,01 Gew.%.  



Komponente E4

10 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,2  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,98 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,03 Gew.%.  


Komponente E5

15 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,3  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,99 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,03 Gew.%.  


Komponente E6

20 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,3  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 1,05 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,03 Gew.%.  


25 Komponente E7

Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,2  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 1,00 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,05 Gew.%.  
30

Komponente E8

5 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 2,1  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,07 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,04 Gew.%.

Komponente E9

10 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,8  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,42 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,03 Gew.%.

Komponente E10

15 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 1,9  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,96 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,02 Gew.%.

Komponente E11

20 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 2,0  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 1,79 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,11 Gew.%.

25 Komponente E12

30 Talk mit einem mittleren Partikeldurchmesser ( $d_{50}$ ) lt. Herstellerangabe von 2,5  $\mu\text{m}$ ,  
einem Gesamteisengehalt von 0,70 Gew.% und einem Gehalt an säurelöslichem  
Eisen von 0,05 Gew.%.

Alle Komponenten E1 bis E12 sind vermahlene, natürliche Mineralien mit einem Talkgehalt von  $\geq 96$  Gew.%. Der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt aller Typen liegt lt. Herstellerangaben bei  $\leq 1$  Gew.%.

## 5 Komponente F

10 Tetrafluorethylenpolymerisat als koagulierte Mischung aus einer SAN-Pfropfpolymerisat-Emulsion gemäß oben genannter Komponente B in Wasser und einer Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsion in Wasser. Das Gewichtsverhältnis Pfropfpolymerisat B zum Tetrafluorethylenpolymerisat in der Mischung ist 90 Gew.% zu 10 Gew.%. Die Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsion besitzt einen Feststoffgehalt von 60 Gew.%; der mittlere Teilchendurchmesser liegt zwischen 0,05 und 0,5  $\mu\text{m}$ . Die SAN-Pfropfpolymerisat-Emulsion besitzt einen Feststoffgehalt von 34 Gew.% und einen mittleren Latexteilchendurchmesser von  $d_{50} = 0,3 \mu\text{m}$ .

15

Die Emulsion des Tetrafluorethylenpolymerisats (Teflon® 30 N von DuPont) wird mit der Emulsion des SAN-Pfropfpolymerisats B vermischt und mit 1,8 Gew.%, bezogen auf Polymerfeststoff, phenolischer Antioxidantien stabilisiert. Bei 85 bis 95°C wird die Mischung mit einer wässrigen Lösung von  $\text{MgSO}_4$  (Bittersalz) und Essigsäure bei pH 4 bis 5 koaguliert, filtriert und bis zur praktischen Elektrolytfreiheit gewaschen, anschließend durch Zentrifugation von der Hauptmenge Wasser befreit und danach bei 100°C zu einem Pulver getrocknet.

20

## Komponente G1

25

Phosphitstabilisator

## Komponente G2

30 Pentaerithrithtetrastearat (PETS) als Entformungsmittel

Eisenanalytik

5 Die Bestimmung des Eisengehalts von anorganischem Material und anorganisches Material enthaltenden Formmassen erfolgt durch optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES).

10 Zur Bestimmung des Gesamteisengehalts wird das Material einem Schmelzaufschluß unter Verwendung von Lithiummetaborat als Flußmittel unterzogen, wobei 0,1 bis 1 g des zu untersuchenden Materials mit 1,5 bis 2,5 g des Schmelzflußmittels in einem Platintiegel genau eingewogen und vermischt und bei 1000°C 30 Minuten lang geschmolzen werden. Der Schmelzekuchen wird nach Abkühlung in 5 ml Salpetersäure aufgenommen und unter Rühren gelöst. Die Lösung wird zur Untersuchung mittels ICP-OES auf 100 ml aufgefüllt.

15 Zur Bestimmung des Gehalts an säurelöslichem Eisen im anorganischen Füllstoff werden etwa 100 mg des Füllstoffs genau in einem Glasgefäß eingewogen und mit 10 ml einer Salzsäurelösung der Konzentration 1,0 Mol/dm<sup>3</sup> versetzt. Die Dispersion des anorganischen Materials in der Salzsäurelösung wird für 24 Stunden bei 20 Raumtemperatur gerührt und nachfolgend die Eisenkonzentration der überstehenden Lösung mittels ICP-OES bestimmt.

Kerbschlagzähigkeit und Zäh/Sprödübergang

25 Die Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit  $a_k$  wird gemäß ISO 180/1 A durchgeführt. Zur Bestimmung der Temperatur des Zäh/Sprödübergangs werden die Kerbschlagzähigkeiten  $a_k$  bei verschiedenen Temperaturen gemessen und beurteilt. Ausgehend von der Raumtemperatur wird die Prüftemperatur dazu in Schritten von 5° solange erniedrigt bis ein Sprödbruch beobachtet wird.

30

## Beispiele 1 bis 7 und Vergleichsbeispiele V1 bis V10

Tabelle 1

## Zusammensetzung und Eigenschaften

Beispiel/ Komponenten	1	V1	2	V2	V3	V4	V5	3	4	V6	V7	5	V8	6	V9	7	V10	
A 1	PC1	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	63,2	63,2					
A 2	PC2													70	70	75	75	
B	Pfropf	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	4,9	4,9	17	17	18	18	
C	SAN	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,9	4,9	13	13	7	7	
D	BDP	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	12,8	12,8					
E 1	Anorg. Material 1	2,0																
E 2	Anorg. Material 2		2,0															
E 3	Anorg. Material 3		2,0									9,8		8		8		
E 4	Anorg. Material 4			2,0														
E 5	Anorg. Material 5				2,0													
E 6	Anorg. Material 6					2,0												
E 7	Anorg. Material 7						2,0						9,8					
E 8	Anorg. Material 8							2,0										
E 9	Anorg. Material 9								2,0									
E 10	Anorg. Material 10									2,0								
E 11	Anorg. Material 11										2,0							
E 12	Anorg. Material 12														8		8	
F	Teflon-Masterbatch	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	3,9	3,9					
G 1	Stabilisator	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	
G 2	Entformungsmittel	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,75	0,75	0,75	0,75	
Eigenschaften:																		
Fe (Formmasse)	[ppm]	28	260	12	196	198	210	200	14	84	192	358	59	980	44	515	44	515
$\alpha_k(23^{\circ}\text{C})$	[kJ/m²]	33	20	29	18	21	18	22	27	25	18	15	10	7	55	49	59	53
Zäh- /Sprödeübergang	[°C]													-35	-5	-35	-35	-15

Die Beispiele in den Spalten 1 bis V7 sind Proben mit vergleichsweise geringen Mengen des anorganischen Materials, die Beispiele der Spalten 5 und V8 sind Proben mit größeren Mengen desselben und die Beispiele der Spalten 6 bis V10 betreffen Polycarbonatblends ohne Flammschutzmittel und ohne Teflon-Masterbatch.

5

Die Ergebnisse zeigen deutlich die verbesserten mechanischen Eigenschaften der Proben mit geringerem Eisengehalt. Überraschenderweise lassen sich die Kerbschlagzähigkeiten der anorganische Materialien enthaltenden Polycarbonat-Formkörper durch Verringerung des Eisengehalts deutlich stärker verbessern als durch die

10

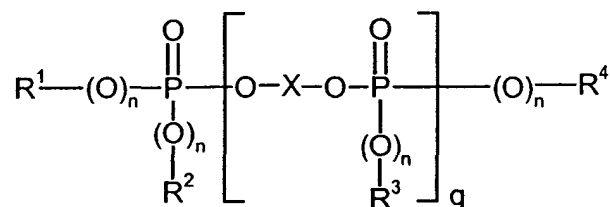
Verringerung der mittleren Partikeldurchmesser des anorganischen Materials.



**Patentansprüche**

1. Anorganisches Material mit anisotroper Partikelgeometrie enthaltende Polycarbonat-Zusammensetzung mit einem Gesamteisen-  
5 etwa 100 ppm.
2. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin der Gesamteisen-  
halt der Zusammensetzung geringer als etwa 70 ppm ist.
- 10 3. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin der Gesamteisen-  
halt der Zusammensetzung geringer als etwa 50 ppm ist.
4. Polycarbonat-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin  
das anorganische Material ein Aspekt-Verhältnis von größer 2 besitzt.  
15
5. Polycarbonat-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin  
das anorganische Material ein Aspekt-Verhältnis von größer etwa 5 besitzt.
6. Polycarbonat-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin  
20 das anorganische Material plättchenförmig ist.
7. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 6, worin das anorganische  
Material ein Talk ist.
- 25 8. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 1, die, bezogen auf das Ge-  
wicht der Zusammensetzung, bis zu 50 Gew.% eines Pfropfpolymerisats aus  
5 bis 95 Gew.% wenigstens eines Vinylmonomeren auf 95 bis 5 Gew.% min-  
destens einer Pfropfgrundlage mit einer Glastemperatur kleiner etwa 10°C  
enthält.  
30

9. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 8, worin das Pffropfpolymerisat ein solches auf der Grundlage von Dien-, EP(D)M-, Acrylat- oder Silikonkautschuken ist.
- 5 10. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 8, worin ein Emulsions- oder Masse-ABS oder deren Mischungen enthalten sind.
11. Polycarbonat-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, worin die Zusammensetzung flammwidrig ausgerüstet ist.
- 10 12. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 11, die ein Phosphor enthaltendes Flammenschutzmittel enthält.
13. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 12, die als Flammschutzmittel eine phosphorhaltige Verbindung der allgemeinen Formel
- 15



enthält, worin

20

$\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  und  $\text{R}^4$ , unabhängig voneinander jeweils gegebenenfalls halogeniertes  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_8$ -Alkyl, jeweils gegebenenfalls durch Alkyl, und/oder Halogen, substituiertes  $\text{C}_5$  bis  $\text{C}_6$ -Cycloalkyl,  $\text{C}_6$  bis  $\text{C}_{20}$ -Aryl oder  $\text{C}_7$  bis  $\text{C}_{12}$ -Aralkyl,

25

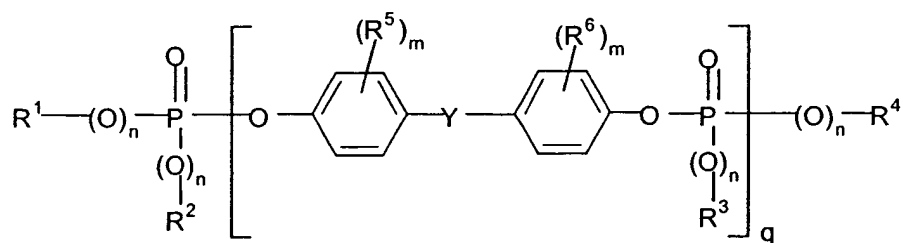
$n$  unabhängig voneinander, 0 oder 1,

$q$  eine Zahl zwischen 0 und 30,

**BEST AVAILABLE COPY**

X einen ein- oder mehrkernigen aromatischen Rest mit 6 bis 30 C-Atomen, oder einen linearen oder verzweigten aliphatischen Rest mit 2 bis 30 C-Atomen, der OH-substituiert sein und bis zu 8 Etherbindungen enthalten kann, bedeuten.

14. Polycarbonat-Zusammensetzung nach Anspruch 12, die eine phosphorhaltige Verbindung der allgemeinen Formel



enthält, worin

$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  jeweils unabhängig voneinander  $C_1$  bis  $C_8$ -Alkyl und/oder gegebenenfalls durch Alkyl substituiertes  $C_5$  bis  $C_6$ -Cycloalkyl,  $C_6$  bis  $C_{10}$ -Aryl oder  $C_7$  bis  $C_{12}$ -Aralkyl,

$n$  unabhängig voneinander 0 oder 1,

$m$  unabhängig voneinander 0, 1, 2, 3 oder 4,

$q$  eine Zahl zwischen 0 und 30,

$R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander  $C_1$  bis  $C_4$ -Alkyl und

$Y$   $C_1$  bis  $C_7$ -Alkyliden,  $C_1$  bis  $C_7$ -Alkylen,  $C_5$  bis  $C_{12}$ -Cycloalkylen,  $C_5$  bis  $C_{12}$ -Cycloalkyliden, -O-, -S-, -SO-,  $SO_2$  oder -CO- bedeuten.

**BEST AVAILABLE COPY**

15. Formkörper, enthaltend eine Polycarbonat-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.
- 5 16. Formkörper nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper eine Folie, ein Profil, ein Innenausbauteil für ein Schienenfahr-, See-, Luft- oder Kraftfahrzeug, ein Karosserieteil für Kraftfahrzeuge, ein Gehäuse von einem einen Kleintransformator enthaltendem Elektrogerät, ein Gehäuse für 10 Geräte zur Informationsverbreitung und -übermittlung, ein Gehäuse oder Verkleidung für medizinisches Gerät, ein Spielfahrzeug für Kinder, ein flächiges Wandelement, ein Gehäuse für eine Sicherheitseinrichtung, ein wärmeisoliertes Transportbehältnis, eine Vorrichtung zur Haltung oder Versorgung von Kleintieren, ein Formteil für Sanitär- und Badausrüstungen, ein 15 Abdeckgitter für Lüfteröffnungen, eine Platte, ein Rohr, ein Elektroinstallationskanal im Innenausbau und für Außenanwendungen, ein Formteil für Garten- und Gerätehäuser oder ein Gehäuse für Gartengeräte ist.

**Polycarbonat-Zusammensetzungen mit reduziertem Eisengehalt**

**Z u s a m m e n f a s s u n g**

Eine anorganisches Material mit anisotroper Partikelgeometrie enthaltende Polycarbonat-Zusammensetzung mit einem Eisengehalt von weniger als etwa 100 ppm und diese enthaltende Formkörper zeigen verbesserte mechanische Eigenschaften bei Umgebungstemperatur und im Tieftemperaturbereich.